

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-61578
(P2000-61578A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 2 C 5/00

識別記号

F I

B 2 2 C 5/00

テーマコード^{*} (参考)

A 4 E 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-236837

(22) 出願日 平成10年8月24日 (1998. 8. 24)

(71) 出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72) 発明者 風見 光

埼玉県北埼玉郡大利根町大字旗井482-9

(72) 発明者 内田 進

東京都世田谷区桜上水3-20-10

(74) 代理人 100100701

弁理士 住吉 多喜男 (外2名)

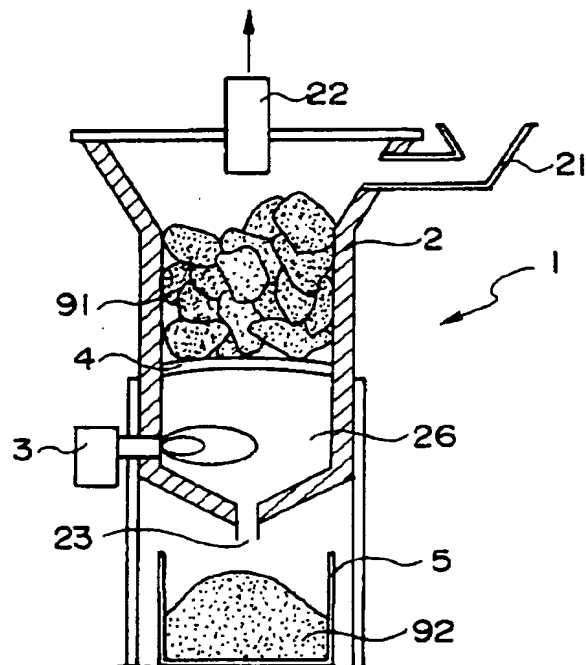
Fターム(参考) 4E093 AA01 AA02 AA03 AA10

(54) 【発明の名称】 鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システム

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単となり、設備費が安く、また、硅砂の破碎、細粒化が起こらず、品質が悪化せず、そして、不純物の除去率が高く、再生率が向上し、更に、熱効率が非常に高く、ランニングコストが安く、また、鋳型砂の破碎等の前処理なしで再生処理ができ、そして、設置スペースが小さくでき、連続処理が可能で、自動化が容易である鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムを提供する。

【解決手段】 熱源部3と、炉体2と、を具備する鋳物砂加熱再生炉1において、鋳物砂91をのせるロストル4を備える。熱源部3は、ガスバーナである。脱臭装置6、熱交換器7及び集塵装置8を備えて、鋳物砂加熱再生システムとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱源部と、燃焼室を有する炉体と、を具備する鋳物砂加熱再生炉において、
鋳物砂をのせるロストルを備えることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項2】 請求項1記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記熱源部は、上記炉体に直接取付けた燃焼装置であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項3】 請求項2記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記燃焼装置は、ガスバーナであることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項4】 請求項1記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記熱源部は、外部燃焼装置であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項5】 請求項4記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記燃焼室は、上記外部燃焼装置からの燃焼ガス又は高温ガスを導入するガス導入口を有することを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルは、燃焼室の上部に設けられていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルは、梁、管、格子又は穿孔板からなることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルは、アーチ状であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルは、内部に流体が流れる空隙を有することを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項10】 請求項9記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記流体は、燃焼用空気であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項11】 請求項1～10のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルの上には、耐熱性のメッシュ又は金網を有することを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルの上部には、鋳物砂の投入口が設けられていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項13】 請求項12記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記鋳物砂の投入口は、その大きさが投入装置の投入口と等しいことを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項14】 請求項12記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記鋳物砂の投入口は、炉体天井に設けられ、そして、開閉可能な扉を有する開口であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項15】 請求項14記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記投入口は、途中から大きさを拡大していることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項16】 請求項1～15のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記ロストルの上部には、排気口が設けられていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項17】 請求項1～16のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記燃焼室は、下部に再生砂排出口を有することを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項18】 請求項17記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記再生砂排出口には、排出口扉を有することを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項19】 請求項18記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記排出口扉の開度は、制御されていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項20】 請求項19記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記排出口扉の開度は、バネ又は錘の閉止力の変化で制御されていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項21】 請求項17～20のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記燃焼室は、底部が再生砂排出口に向かって低くなる形状であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項22】 請求項1～21のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記熱源部は、燃焼室の中心軸からずれた位置に取付けられていることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項23】 請求項1～22のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉において、
上記燃焼室は、横断面が円形又は多角形であることを特徴とする鋳物砂加熱再生炉。

【請求項24】 鋳物砂加熱再生炉と、必要に応じて脱臭装置、熱交換器、及び集塵装置のうちの1又は2以上と、を具備する鋳物砂加熱再生システムにおいて、
前記鋳物砂加熱再生炉は、請求項1～23のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生炉であることを特徴とする鋳

物砂加熱再生システム。

【請求項25】 請求項24記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

上記熱交換器は、排ガスと燃焼用空気との熱交換を行うことを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項26】 請求項24記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

上記熱交換器は、再生砂容器内に設置されることを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項27】 請求項24～26のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

排気温度を検出し、燃焼装置の燃焼量又は空気比を制御することを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項28】 請求項24～26のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

排気温度を検出し、高温ガスの流量又は温度を制御することを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項29】 請求項24～26のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

排気温度を検出し、鋳物砂充填量を推測し、鋳物砂の投入時期を指示し、又は鋳物砂の自動投入装置を制御することを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項30】 請求項24～26のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

排気温度を測定し、脱臭バーナ又は脱臭装置を制御することを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【請求項31】 請求項24～30のいずれか1項に記載の鋳物砂加熱再生システムにおいて、

ロストル下面の温度を測定し、燃焼装置の燃焼量又は空気比を制御することを特徴とする鋳物砂加熱再生システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムであり、特に、鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、鋳物砂の再生方法として、大きく分けて水洗方式、機械式、加熱方式の3つが知られている。水洗式は、鋳物砂を攪拌しながら洗浄剤で水洗する方法である。機械式は、鋳物砂に振動、衝撃を与えて粉碎した後、さらに砂粒子同士または砥石などとの摩擦によって機械的に表面の不純物を取り除く方法である。加熱方式は、鋳物砂を流動層加熱炉等を用いて加熱し、結合剤の強度を低下させて砂粒子に粉碎した後、機械的に表面の不純物を取り除く方法である。

【0003】しかしながら、従来技術には、以下の問題点が生じていた。水洗式は、結合剤の種類が限られており、また、設備費、ランニングコストも高い。また、機械的に表面の不純物を除去する場合、不純物の除去を十

分行うことが困難であり、鋳物砂として再利用した際、製品に悪影響を与えていた。そして、機械的に不純物を除去するため、砂の破碎、細粒化などによる品質劣化が生じてしまう。更に、加熱処理を行う場合にも、加熱が不十分であると製品の品質低下につながるため、高温で長時間加熱する必要がある。また、流動層炉を用いる場合、送風動力のコストがかかることと、投入のために予備粉碎などの前処理を行う必要があった。さらに、設備が大型化してしまうため、イニシャル・ランニングとも高い。このように、従来の方法では、容易にかつ安価に再生処理を行うことが難しく、使用した鋳物砂は産業廃棄物として廃棄する場合が多かった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術の問題点を解決するものであり、構造が簡単となり、設備費が安く、また、砂の破碎、細粒化が起こらず、品質が悪化せず、そして、不純物の除去率が高く、再生率が向上し、更に、熱効率が非常に高く、ランニングコストが安く、また、鋳物砂の破碎等の前処理なしで再生処理ができ、そして、設置スペースが小さくでき、連続処理が可能で、自動化が容易である鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、熱源部と、燃焼室を有する炉体と、を具備する鋳物砂加熱再生炉において、鋳物砂をのせるロストルを備える鋳物砂加熱再生炉である。

【0006】また、本発明は、上記熱源部は、上記炉体に直接取付けた燃焼装置である鋳物砂加熱再生炉である。

【0007】そして、本発明は、上記燃焼装置は、ガスバーナである鋳物砂加熱再生炉である。

【0008】更に、本発明は、上記熱源部は、外部燃焼装置である鋳物砂加熱再生炉である。

【0009】また、本発明は、上記燃焼室は、上記外部燃焼装置からの燃焼ガス又は高温ガスを導入するガス導入口を有する鋳物砂加熱再生炉である。

【0010】そして、本発明は、上記ロストルは、燃焼室の上部に設けられている鋳物砂加熱再生炉である。

【0011】更に、本発明は、上記ロストルは、梁、管、格子又は穿孔板からなる鋳物砂加熱再生炉である。

【0012】また、本発明は、上記ロストルは、アーチ状である鋳物砂加熱再生炉である。

【0013】そして、本発明は、上記ロストルは、内部に流体が流れる空隙を有する鋳物砂加熱再生炉である。

【0014】更に、本発明は、上記流体は、燃焼用空気である鋳物砂加熱再生炉である。

【0015】また、本発明は、上記ロストルの上には、耐熱性のメッシュ又は金網を有する鋳物砂加熱再生炉である。

【0016】そして、本発明は、上記ロストルの上部には、鋳物砂の投入口が設けられている鋳物砂加熱再生炉である。

【0017】更に、本発明は、上記鋳物砂の投入口は、その大きさが投入装置の投入口と等しい鋳物砂加熱再生炉である。

【0018】また、本発明は、上記鋳物砂の投入口は、炉体天井に設けられ、そして、開閉可能な扉を有する開口である鋳物砂加熱再生炉である。

【0019】そして、本発明は、上記投入口は、途中から大きさを拡大している鋳物砂加熱再生炉である。

【0020】更に、本発明は、上記ロストルの上部には、排気口が設けられている鋳物砂加熱再生炉である。

【0021】また、本発明は、上記燃焼室は、下部に再生砂排出口を有する鋳物砂加熱再生炉である。

【0022】そして、本発明は、上記再生砂排出口には、排出口扉を有する鋳物砂加熱再生炉である。

【0023】更に、本発明は、上記排出口扉の開度は、制御されている鋳物砂加熱再生炉である。

【0024】また、本発明は、上記排出口扉の開度は、バネ又は錘の閉止力の変化で制御されている鋳物砂加熱再生炉である。

【0025】そして、本発明は、上記燃焼室は、底部が再生砂排出口に向かって低くなる形状である鋳物砂加熱再生炉である。

【0026】更に、本発明は、上記熱源部は、燃焼室の中心軸からずれた位置に取付けられている鋳物砂加熱再生炉である。

【0027】また、本発明は、上記燃焼室は、横断面が円形又は多角形である鋳物砂加熱再生炉である。

【0028】そして、本発明は、鋳物砂加熱再生炉と、必要に応じて脱臭装置、熱交換器、及び集塵装置のうちの1又は2以上と、を具備する鋳物砂加熱再生システムにおいて、前記鋳物砂加熱再生炉は、上記鋳物砂加熱再生炉である鋳物砂加熱再生システムである。

【0029】更に、本発明は、上記熱交換器は、排ガスと燃焼用空気との熱交換を行う鋳物砂加熱再生システムである。

【0030】また、本発明は、上記熱交換器は、再生砂容器内に設置される鋳物砂加熱再生システムである。

【0031】そして、本発明は、排気温度を検出し、燃焼装置の燃焼量又は空気比を制御する鋳物砂加熱再生システムである。

【0032】更に、本発明は、排気温度を検出し、高温ガスの流量又は温度を制御する鋳物砂加熱再生システムである。

【0033】また、本発明は、排気温度を検出し、鋳物砂充填量を推測し、鋳物砂の投入時期を指示し、又は鋳物砂の自動投入装置を制御する鋳物砂加熱再生システムである。

【0034】そして、本発明は、排気温度を測定し、脱臭バーナ又は脱臭装置を制御する鋳物砂加熱再生システムである。

【0035】更に、本発明は、ロストル下面の温度を測定し、燃焼装置の燃焼量又は空気比を制御する鋳物砂加熱再生システムである。

【0036】

【発明の実施の形態】本発明の発明の実施の形態を説明する。本発明の鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムについて、図1～図10を用い、実施例により説明する。図1は、実施例の鋳物砂加熱再生炉の説明図である。図2は、実施例の鋳物砂加熱再生炉におけるロストルの例の説明図である。図3は、実施例の鋳物砂加熱再生炉におけるアーチ型ロストルの説明図である。図4は、実施例の鋳物砂加熱再生炉における冷却型ロストルの説明図である。図5は、実施例の鋳物砂加熱再生炉におけるロストルでの燃焼用空気予熱の一例の説明図である。図6は、実施例の鋳物砂加熱再生炉におけるガスバーナの取付けの一例の説明図である。図7は、実施例の鋳物砂加熱再生炉における燃焼室の一例の説明図である。図8は、実施例の鋳物砂加熱再生炉における燃焼用空気予熱の一例の説明図である。図9は、実施例の鋳物砂加熱再生炉における排出口扉の説明図である。図10は、実施例の鋳物砂加熱再生システムの説明図である。

【0037】実施例1を説明する。本実施例は、鋳物砂加熱再生炉であり、その概略図を図1に示す。本実施例の鋳物砂加熱再生炉1は、ガスバーナ3と、炉体2と、ロストル4と、を備えている。ガスバーナ3は、熱源部であり、炉体内部に燃焼ガスを供給する。炉体2は、鋳物砂の投入口21、排気口22、再生砂排出口23、燃焼室26等を有しており、内部にガスバーナ3、ロストル4を収納し、そして、ガスバーナ3の発生する燃焼ガスの熱を利用し、ロストル4の上に乗せた鋳物砂91を加熱する。なお、ガスバーナを燃焼室26に直接取付けると、燃焼室内でも燃料の燃焼が行われる。また、熱源部として、外部燃焼装置を使用し、燃焼ガスを燃焼室26に導入することもできる。燃焼ガスの代りに加熱された高温空気等の高温ガスを使用することも可能である。

【0038】ロストル4は、図2に示すように、炉体中間部に耐熱性の材質で一体に又は別体に作製され、そして、所定の間隔をもって並べられた梁(図2a参照)、管又は格子(図2b参照)あるいは所定の大きさの孔(図2c参照)を設けた板状体等を使用する。ロストル4を、図3に示すように、アーチ状にすると、荷重に対して強い構造となる。また、ロストル4は、図4に示すように、内部に流体を流して冷却する構造としても良い。これによって、ロストル4の材質を耐熱性の低いものとすることができる。更に、図5に示すように、燃焼用空気を送風機31により送風し、ロストル4内部を通

過させてロストル4を冷却すると同時に、燃焼用空気を予熱する構造としても良い。

【0039】ロストル4下部は、炉体の燃焼室26であり、底部に再生砂排出口23を設ける。燃焼室26底部は、再生砂排出口23に向かって低くなるような形状とし、燃焼室26底部に落下した再生砂92が排出口23に集まるような構造とする。

【0040】燃焼室26にガスバーナ3を直接取付けるか、外部に燃焼装置(図示しない。)を設けて燃焼ガス又は高温ガスを燃焼室26に設けたガス導入口より導入する構造とすることもできる。その際、燃焼装置3又はガス導入口を、図6に示すように、燃焼室26の中心軸からずらして設置するのが好ましい。これにより、燃焼ガス又は高温ガスが燃焼室26内を巡回するような構造となり、ロストル4上部の鋳物砂91が均一に、また効率的に加熱される。

【0041】燃焼室26横断面を、図7に示すように、円形(図7a参照)又は頂角が大きくなるような多角形(図7b参照)とすると、導入した燃焼ガス又は高温ガスの巡回を促進することができる。

【0042】ロストル4上部に鋳物砂91を充填する。このとき、鋳物砂91は鋳型形状を保持しているため、ロストル4の梁間隔、格子間隔、穴径に応じた大きさの鋳物砂をロストル4上に保持できるようになっている。また、ロストル4上に耐熱性のメッシュ又は金網(図示していない)を設置しても良い。これにより、より細かい鋳物砂91を保持することが可能になり、破碎した鋳物砂91でも同時に処理することが可能になる。

【0043】鋳物砂の投入口21は、フォークリフトのバスケット等の投入装置(図示していない)の投入口に合わせた大きさとしても良く、また、炉体天井に開閉可能な扉を有する開口を設けて鋳物砂の投入口とする(図示していない)ことも可能であり、その際、炉体の途中から拡大することで、鋳物砂の投入口が大きくなって、炉体幅及びロストル幅を小さくしたり、処理量や設置場所等に合わせて炉体の大きさを調整することができる。

【0044】ロストル4上の鋳物砂91は、導入された燃焼ガス又は高温ガスによって加熱されるため、鋳物砂91の結合剤強度が低下し、粒子化した硅砂等の再生砂92は、ロストル4下部の燃焼室26に連続的に流出する。そして、流出した再生砂92は、燃焼ガス又は高温ガス中を通過して排出口23に達するため、再生砂92表面の不純物を効果的に除去することができる。鋳物砂91は、結合剤強度が低下する温度で粒子化して燃焼室26側に落下するため、ロストル4上で必要以上に加熱されることはなく、クリンカー(融解して塊状になったもの)が生成されることはない。

【0045】排出口23から連続的に流出する再生砂92は高温であるため、図8に示すように、再生砂92を

入れる再生砂容器5内に熱交換器7を設置し、燃焼用空気を予熱する構造としても良い。

【0046】再生砂排出口23に取付けた扉24の開度を、図9に示すように、変化させて再生砂排出量を制御することで、砂の燃焼室26滞留時間を制御し、処理具合を変えることが可能な構造としても良い。また、再生砂排出口23に、図9に示すように、バネ25a(図9a参照)又は重り25b(図9b参照)等を用いて、ある閉止力をもった扉24を設け、その閉止力を変化させることで、砂の排出量を制御する構造としても良い。

【0047】実施例2を説明する。本実施例は、鋳物砂加熱再生システムである。このシステムは、図10に示すように、鋳物砂加熱再生炉1と、脱臭装置6と、熱交換器7と、集塵装置8と、を具備している。鋳物砂加熱再生炉1は、例えば実施例1で説明した鋳物砂加熱再生炉1を使用する。脱臭装置6は、鋳物砂加熱再生炉1からの排ガスの悪臭等を除去する。熱交換器7は、排ガスの有する熱を燃焼用空気で冷却するとともに、燃焼用空気を予熱する。集塵装置8は、排ガス中の塵埃等を除去する。なお、脱臭装置6、熱交換器7及び集塵装置8は、それぞれ必要なときに使用されるものであり、一部を省略した鋳物砂加熱再生システムとすることは可能である。

【0048】本実施例の鋳物砂加熱再生システムにおいて、排気温度を測定し、燃焼装置の燃焼量又は空気比を制御したり、高温ガスの流量や温度を制御しても良い。また、排気温度を測定して、鋳物砂充填量を推測し、鋳物砂の投入時期を指示したり、鋳物砂の自動投入装置の制御に用いても良い。そして、排気温度を測定し、脱臭バーナ等の脱臭装置6の制御に用いても良い。更に、ロストル4の加熱を防ぐため、ロストル4下面の温度を測定し、燃焼量又は空気比を制御する構造としても良い。

【0049】以上説明したように、本実施例の鋳物砂加熱再生炉及び鋳物砂加熱再生システムは、従来の方法と比較して、構造が簡単となり、設備費が安くできる。また、機械的に不純物を除去する方法と比較して、硅砂の破碎、細粒化が起こらず、品質が悪化しない。そして、高温で硅砂を加熱できるため、不純物の除去率が高く、再生率が向上する。更に、燃焼ガス又は高温ガスはロストル上部に充填された鋳物砂を予熱しながら排気口に達し、排気口からは低い温度で放出されるため、熱効率が非常に高く、ランニングコストが安い。また、鋳物砂の破碎などの前処理なしで再生処理ができる。そして、複数の処理をする必要がなく、手間、コストの面から有利である。更に、他の処理方法と比較して設置スペースが小さくできる。また、連続処理が可能で、自動化が容易である。そして、使用済み鋳物砂の処理費用を安くでき、再生率を向上させて、新規購入砂量を低減でき、産廃棄処理費用が抑えられる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、構造が簡単となり、設備費が安く、また、珪砂の破碎、細粒化が起らず、品質が悪化せず、そして、不純物の除去率が高く、再生率が向上し、更に、熱効率が非常に高く、ランニングコストが安く、また、鑄物砂の破碎などの前処理なしで再生処理ができ、そして、設置スペースが小さくでき、連続処理が可能で、自動化が容易である鑄物砂加熱再生炉及び鑄物砂加熱再生システムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の鑄物砂加熱再生炉の説明図。

【図2】実施例の鑄物砂加熱再生炉におけるロストルの例の説明図。

【図3】実施例の鑄物砂加熱再生炉におけるアーチ型ロストルの説明図。

【図4】実施例の鑄物砂加熱再生炉における冷却型ロストルの説明図。

【図5】実施例の鑄物砂加熱再生炉におけるロストルでの燃烧用空気予熱の一例の説明図。

【図6】実施例の鑄物砂加熱再生炉におけるガスバーナの取付けの一例の説明図。

【図7】実施例の鑄物砂加熱再生炉における燃烧室の一例の説明図。

【図8】実施例の鑄物砂加熱再生炉における燃烧用空気

の予熱の一例の説明図。

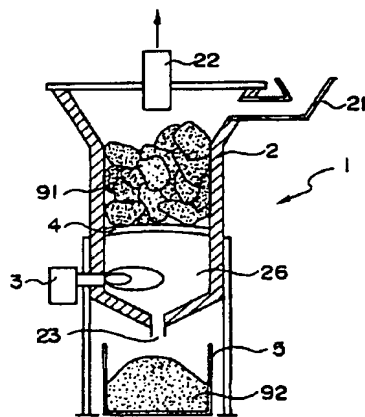
【図9】実施例の鑄物砂加熱再生炉における排出口扉の説明図。

【図10】実施例の鑄物砂加熱再生システムの説明図。

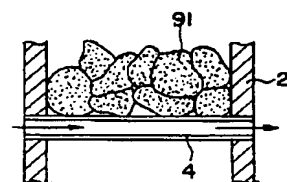
【符号の説明】

- 1 鑄物砂加熱再生炉
- 2 炉体
- 21 投入口
- 22 排気口
- 23 排出口
- 24 排出口扉
- 25 a 扉パネ
- 25 b 扉重し
- 26 燃烧室
- 3 ガスバーナ
- 31 送風機
- 4 ロストル
- 5 再生砂容器
- 6 脱臭装置
- 7 熱交換器
- 8 集塵装置
- 91 鑄物砂
- 92 再生砂

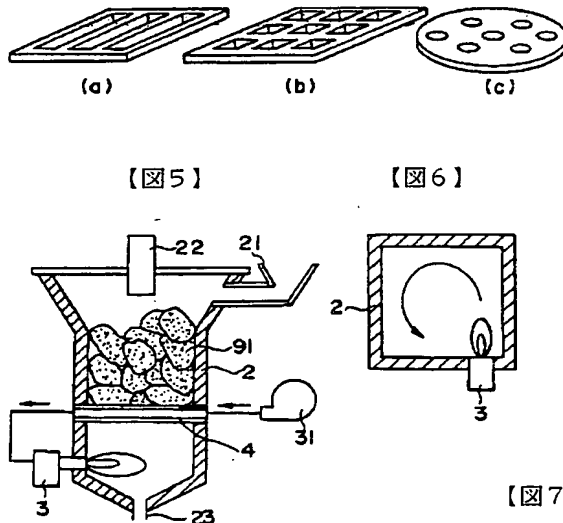
【図1】



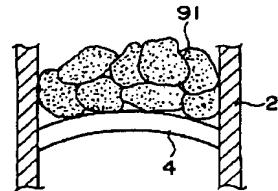
【図4】



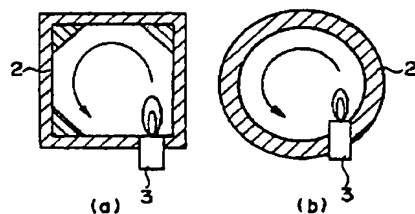
【図2】



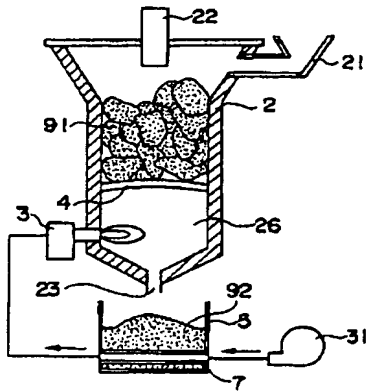
【図3】



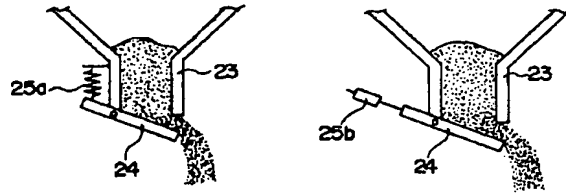
【図7】



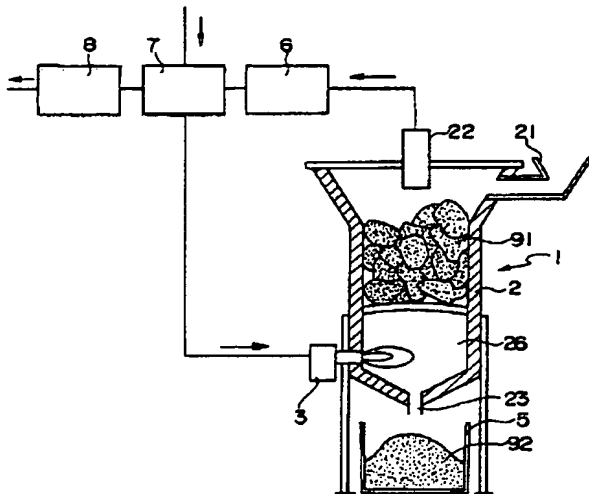
【図8】



【図9】



【図10】



Description

Technical field

This invention relates to a molding sand heating and recovering furnace and a system for heating and recovering the molding sand.

Related arts to this invention

For a long period of time, there are three ways to recover the molding sand. They are: rinsing, mechanical way and heating. Rinsing is by adding detergent and water into the sand while it is mixed around. Mechanical way is, after the molding sand is crushed, sand grains attrit therebetween and with the grindstones, therefore, the impurities on the sand grains are removed mechanically. The heating method is by applying the flow bed heating furnace to heat the molding sand, decrease the adhesive strength, after the sand is crushed, the impurities on the sand grains are also removed mechanically.

But there exist problems with the described arts. When the rinsing is applied, the adhesive can be used is limited, furthermore, the cost of the apparatus and the operating cost thereof is very high. As regards the mechanical way, since it is very difficult to remove the impurities on the sand grains completely through this way, the quality of the sand is degraded when it is reused for the production. Furthermore, the quality of the sand is also degraded because it is crushed and becomes slimming. When the sand is heated, the quality thereof is also degraded due to the insufficient heating, so more time for the heating will be required. In addition, when the flow bed heating furnace is applied, the cost of air taking is necessary and the sand shall be pre-crushed. The apparatus for heating is very big and the cost thereof is very high. In summary, it is difficult to handle and recover the sand in a cost effective manner by applying the above mentioned existing technologies, so most of the used molding sand is discarded in the industry.

Technical problems need to be solved in this invention

The purpose of this invention includes: to provide a furnace for molding sand heating and recovering and a system for the same. It is simple and of low cost.

The purpose of this invention also includes: to provide a furnace and a system as above which the crushing and slimming of the sand is unnecessary, and the quality of the sand is not degraded.

The purpose of this invention also includes: to provide a furnace and a system as above which the impurities removing rate, sand recovering rate, heating efficiency thereof is high, but the operating cost thereof is low.

The opening extent of the door on the sand outlet can be controlled.

The opening extent of the door of the sand outlet is controlled by a mainspring or a weight.

In this invention, the height from the bottom of the combustion chamber to the sand outlet is descending.

In this invention, the heat source is arranged at the position departing from the central axis of the combustion chamber.

In this invention, the cross section of the combustion chamber of the furnace is round or polygonal.

In this invention, the system for heating and recovering the molding sand is comprised of a molding sand heating and heating furnace described as above and one or more of the deodorization device, heat exchanger and dust removing device. The molding sand heating and recovering furnace in this system is the furnace described as above.

The heat exchanger in the system for heating and recovering the molding sand in this invention can facilitate the heat exchange between the exhaust and the air used for combustion.

The heat exchanger in the system for heating and recovering the molding sand in this invention is arranged in the recovered sand container.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the burning capacity and the air ratio.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the flow rate of the high temperature air and its temperature.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust, and so calculate volume of the molding sand loaded, direct the time point when the molding sand is loaded and control the automatic loading device.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the deodorization device.

The purpose of this invention also includes: the molding sand can be recycled without the need for the sand being pre-crushed.

The purpose of this invention also includes: to provide a furnace and a system which is more compact, can be operated continuously and automation is easy to carry out.

Technical solutions

The molding sand heating and recovering furnace in this invention is a furnace with heat source and furnace body, a sand grate is arranged therein.

The heat source of the furnace is a burner directly installed on the furnace body.

The heat source of the furnace is a burner outside of the furnace.

An opening is arranged on the combustion chamber of the furnace to take the burnt gas or high temperature air in.

A sand grate is arranged on the higher part of the furnace.

The sand grate is comprised of bars, tubes, grids or perforated plate.

In addition, the sand grate is of a shape of arc.

Furthermore, a hollow space is arranged therein for air to flow through.

The air as above is used for combustion.

A heat resistant meshwork or metal net is placed on the sand grate.

A sand inlet is arranged above the sand grate on the furnace.

The size of the sand inlet shall be the same as the opening of the sand supply device.

The opening of the sand supply device is arranged in the atrium of the furnace body and an open-close door is also arranged thereon.

An exhaust discharge port is arranged above the sand grate on the furnace.

A sand outlet is arranged at the lower part under the combustion chamber described as above.

A door is arranged on the sand outlet.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature under the grate and control burning capacity of the burner and control the air ratio.

Mode to carry out this invention

This invention is to be described in detail by examples by referring to the drawings.

Fig. 1 is the section view of the molding sand heating and recovering furnace in this invention

Fig. 2 is the perspective representation of different types of the grate thereof.

Fig. 3 is the representation of the grate with the shape of arc.

Fig. 4 is the representation of the grate with cooling effect.

Fig. 5 is the representation of the grate which preheats the air used for combustion.

Fig. 6 is a representation of the installation of the gas burner on the combustion chamber.

Fig. 7 is a representation of the combustion chamber of the furnace.

Fig. 8 is a representation of the furnace of the function to preheat the air used for combustion.

Fig. 9 is the representation of the door of the sand outlet.

Fig. 10 is the representation of the system for heating and recovering the molding sand.

Example 1

This example is about the molding sand heating and recovering furnace. As shown in Fig. 1, the molding sand heating and recovering furnace 1 is comprised of gas burner 3, furnace body 2 and the sand grate 4. Gas burner 3 is the heat source and supply the burnt gas to the inside of the furnace. Furnace body 2 is comprised of sand inlet 21, exhaust discharge port 22, sand outlet 23 and combustion chamber 26. By utilizing the heat generated by the burning of the gas in gas burner 3, the molding sand 91 on the grate 4 is heated. The gas burner is directly installed on the combustion chamber 26 and the burning can be done inside of the same. As the heat source, the burner arranged outside of the furnace can also be considered. Under this condition, the high temperature air generated is taken inside of the combustion chamber to heat the molding sand.

As shown in Fig. 2, the sand grate 4 is arranged in the middle of the furnace and it is comprised of bars, tubes, grids or a plate which the material thereof is heat resisting. The bars are separated with each other at a certain distance; holes (as shown in Fig. 2c) of a certain size are processed on the plate. As shown in Fig. 3, if the sand grate 4 is of the shape of arc, it can support more sand. The sand grate 4 can also serve as the structure for the air to flow through and cool the said device

down. Under this condition, the sand grate 4 may be comprised of low heat resisting material. Meanwhile, as shown in Fig.5, the air for burning by the air supply fan 31 is preheated by the sand grate 4 while flowing through the same and cooling the same down.

Combustion chamber 26 is arranged under the sand grate 4, a sand outlet 23 is located under the bottom thereof. The height from the bottom of the combustion chamber 26 to the sand outlet 23 is descending and a structure for the sand falling through the combustion chamber 26 and pile up at the sand outlet 23 is obtained.

Heat source 3 is directly installed on the combustion chamber 26, a burner is arranged outside of the furnace(not shown), the high temperature gas generated by the burning or high temperature air is taken into the combustion chamber 26 through the opening arranged thereon. As shown in Fig.6, the heat source 3 and the said opening is preferably arranged at the position departing from the central axis of the combustion chamber 26 so the high temperature gas or air may be revolved therein to achieve the evenly and high efficiency of the heating of the molding sand.

As shown in Fig.7, if the cross section of the combustion chamber 26 is of the shape of roundness or polygon with larger top angle, the revolving of the high temperature gas or air may be increased.

The molding sand on the molding sand grate may be kept the size as the gap between the bars, holes on the plate. If a heat resisting meshwork or a metal net is placed on the sand grate, more fine molding sand and the sand is pre-crushed may be handled in this furnace.

The size of the sand inlet 21 can be the same as that of the sand giving device, a open-and-close door(not shown) is arranged thereon. The size of the furnace body may be adjusted in coping with the volume of the sand needs to be handled or the limit of the space where the furnace is installed.

The molding sand 91 on the sand grate 4 is heated by the high temperature gas or air, the adhesive strength of the molding sand decreases, the graining recovered sand 92 then falls to the combustion chamber 26 under the sand grate. Furthermore, the recovered sand is reheated by the high temperature gas or air while falling onto the sand outlet 23, so the impurities on the surface of the recovered sand is so removed effectively. The graining of the molding sand in this process makes it impossible for the molding sand to be sintered at high heating temperature.

As shown in Fig.8, since the temperature of the recovered sand 92 coming continuously from the sand outlet 23 is high, a heat exchanger may be arranged in the recovered sand container 5 to preheat the air used for the burning.

As shown in Fig. 9, by adjusting the opening extent of the door 24 installed on the sand outlet 23, the unloading volume of the recovered sand 92 can be controlled and the retention time of the sand in the combustion chamber 26 may also be controlled. Also as shown in Fig. 9, a mainspring 25a (as shown in Fig. 9a) or a weight 25b (as shown in Fig. 9b) is applied to control the unloading volume of the recovered sand.

Example 2

This example is about the system for heating and recovering of the molding sand. As shown in Fig. 10, The said system is comprised of a molding sand heating and recovering furnace 1, a deodorization device 6, a heat exchanger 7 and a dust removing device 8. The molding sand heating and recovering furnace 1 is the same as that in example 1. Deodorization device 6 eliminates the stench of the exhaust coming from the said furnace 1, the heat exchanger 7 preheats the air used for combustion while cooling the exhaust. The dust removing device removes the dust in the exhaust. So, deodorization device 6, heat exchanger 7 or dust removing device 8 is put into operation when it is necessary and it is possible that some of the devices described as above will not be used in the system.

The system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the burning capacity, control the air ratio and the flow rate and temperature of the high temperature air. The system for heating and recovering the molding sand in this invention is also of the function to detect the temperature of the exhaust, and so calculate the volume of the molding sand loaded, direct the time point when the molding sand is loaded and control the automatic loading device. In addition, the system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the deodorization device. Furthermore, the system for heating and recovering the molding sand in this invention is of the function to detect the temperature under the grate and control the burning capacity of the burner and the air ratio.

The molding sand heating and recovering furnace or the system for heating and recovering the molding sand described as above is simple in structure and cost effective when compared with the conventional technologies. Compared with the mechanical way for removing the impurities, the quality of the molding sand will not be degraded because of it is free of being crushed and becoming slimming. In addition, since the molding sand is heated at a high temperature, the removing ratio of the impurities is increased and the recovering rate is increased too. After the molding sand on the sand grate is heated by the high temperature gas or air, the temperature of the said gas or air becomes low when it is discharged at the exhaust discharge port, so this process improves the heating efficiency and reduces the operating cost. And, the molding sand can be handled directly by the furnace or the system in this invention without being pre-crushed. It saves

the labor cost because the molding sand needs not to be handled many times. Compared with other heating systems, the furnace or the system in this invention is more compact and can run continuously and its automation is easy to carry out. Furthermore, the handling cost of the molding sand is low, the recovering rate is high in this invention and it decreases the volume of the new sand needed and so reduce the total cost of the sand in the production.

Description of the denotations

1. The molding sand heating and recovering furnace
2. Furnace body
3. Heat source
4. Sand grate
5. Recovered sand container
6. Deodorization device
7. Heat exchanger
8. Dust removing device
21. Sand inlet
22. Exhaust discharge port
23. Sand outlet
24. Sand outlet door
- 25a. Mainspring
- 25b. Weight
26. Combustion chamber
27. Air supply device
91. Molding sand
92. Recovered sand

What is claimed is:

- Claim 1: A molding sand heating and recovering furnace, comprising: a heat source and a furnace body, a sand grate is arranged therein.
- Claim 2: The furnace of claim 1, wherein the heat source is a burner directly installed on the furnace body.
- Claim 3: The furnace of claim 2, wherein the burner is a gas furnace.
- Claim 4: The furnace of claim 1, wherein the heat source is an outside burner.
- Claim 5: The furnace of claim 4, wherein an opening is arranged on the combustion chamber for taking in the high temperature gas or air from the outside burner.
- Claim 6: The furnace of any one of claim 1 to claim 5, wherein the molding sand grate is arranged on the upper part thereof.
- Claim 7: The furnace of any one of claim 1 to claim 6, wherein the sand grate is comprised of bars, tubes, grids or perforated plate.

- Claim 8: The furnace of any one of claim 1 to claim 7, wherein the sand grate is of a shape of arc.
- Claim 9: The furnace of any one of claim 1 to claim 8, wherein a hollow space is arranged therein for fluid to flow through.
- Claim 10: The furnace of claim 9, wherein the fluid is the air used for combustion.
- Claim 11: The furnace of any one of claim 1 to claim 10, wherein a heat resisting meshwork or metal net is placed on the sand grate.
- Claim 12: The furnace of any one of claim 1 to claim 11, wherein a sand inlet is arranged above the sand grate on the furnace.
- Claim 13: The furnace of claim 12, wherein the size of the sand inlet shall be the same as the opening of the sand supply device.
- Claim 14: The furnace of claim 12, wherein the opening of the sand supply device is arranged in the atrium of the furnace body and an open-close door is also arranged thereon.
- Claim 15: The furnace of claim 14, wherein the size of the sand inlet increases gradually from the middle thereof.
- Claim 16: The furnace of any one of claim 1 to claim 15, wherein an exhaust discharge port is arranged above the sand grate on the furnace.
- Claim 17: The furnace of any one of claim 1 to claim 16, wherein a sand outlet is arranged under the combustion chamber.
- Claim 18: The furnace of claim 17, wherein a door is arranged on the sand outlet.
- Claim 19: The furnace of claim 18, wherein the opening extent of the door on the sand outlet can be controlled.
- Claim 20: The furnace of claim 19, wherein the opening extent of the door of the sand outlet is controlled by a mainspring or a weight.
- Claim 21: The furnace of any one of claim 17 to claim 20, wherein the height from the bottom of the combustion chamber to the sand outlet is descending.
- Claim 22: The furnace of any one of claim 1 to claim 21, wherein the heat source is arranged at the position departing from the central axis of the combustion chamber.
- Claim 23: The furnace of any one of claim 1 to claim 22, wherein the cross section of the combustion chamber of the furnace is round or polygonal.
- Claim 24: A system for heating and recovering the molding sand, comprising: a molding sand heating and heating furnace of any one of claim 1 to claim 23, one or more of the deodorization device, heat exchanger and dust removing device.
- Claim 25: The system of claim 24, wherein the heat exchanger can facilitate the heat exchange between the exhaust and the air used for combustion.
- Claim 26: The system of claim 24, wherein the heat exchanger is arranged in the recovered sand container.
- Claim 27: The system of any one of claim 24 to claim 26, wherein the system is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the burning capacity and the air ratio.
- Claim 28: The system of any one of claim 24 to claim 26, wherein the system is of

the function to detect the temperature of the exhaust and control the flow rate of the high temperature air and its temperature.

Claim 29: The system of any one of claim 24 to claim 26, wherein the system is of the function to detect the temperature of the exhaust, and so calculate volume of the molding sand loaded, direct the time point when the molding sand is loaded and control the automatic loading device.

Claim 30: The system of any one of claim 24 to claim 26, wherein the system is of the function to detect the temperature of the exhaust and control the deodorization device.

Claim 31: The system of any one of claim 24 to claim 30, wherein the system is of the function to detect the temperature under the grate and control the burning capacity of the burner and the air ratio.

Abstract

This invention relates to a simple in structure, cost effective molding sand heating and recovering furnace and a system for the molding sand heating and recovering. The said heating and recovering will not cause the fragmentation of the sand and the quality of the sand is not decreased. Furthermore, by utilizing this furnace, the removing rate of the impurities is high and the recovering rate is also increased. It is of high heating efficiency and low operating cost. In addition, the sand can be recycled with no requirements of being pre-crushed, the apparatus is more compact and can operate continuously and the automation is high. The furnace comprising: heat source 3, furnace body 2 and molding sand heating and recovering furnace 1, in the furnace 1, a sand heating plate is arranged. Heat source 3 is a gas furnace. The system for heating and recovering the molding sand, comprising: deodorization device 6, heat exchanger 7 and dust removing device 8.